O CLIMA DO MUNICÍPIO DE IGUABA GRANDE (RJ): CARACTERÍSTICAS, VEGETAÇÃO NATURAL E AGRICULTURA

Iara Mello de FREITAS[1]
Claudio Belmonte de Athayde BOHRER[2]
Jorge Luiz Fernandes de OLIVEIRA[3]

RESUMO

O clima é o principal fator ambiental condicionante da vegetação natural, tendo grande importância também para a agricultura. Nas regiões tropicais, a distribuição da precipitação ao longo do ano e a sua variabilidade anual são os fatores de maior influência na vegetação natural e nas práticas agrícolas. O presente trabalho apresenta uma caracterização climática do município de Iguaba Grande, localizado na Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro, e parte do chamado Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, através da análise de dados de precipitação, temperatura e umidade relativa, de uma série histórica de 30 anos. Foram estabelecidas as normais climatológicas de precipitação, temperaturas e umidade relativa do ar. Calculou-se o balanço hídrico e os índices térmicos, de aridez e de umidade. Determinou-se o clima da área pelos métodos de Thornthwaite e de Gaussen, assim como os déficits hídricos e os períodos secos. O clima foi classificado como tropical subúmido seco megatérmico, segundo o método de Thorntwaite e Mather, e clima tropical quente subseco, segundo método de Gaussen. O resultado confirma estudos anteriores realizados com séries menores, e suporta a caracterização da vegetação natural da área por diversos autores como um fácies xerófito da Mata Atlântica litorânea (Floresta Estacional Semidecidual/Decidual, Savana-Estépica). A variabilidade interanual de precipitação aponta para cuidados especiais visando minimizar os efeitos nos cultivos agrícolas e nos mananciais hídricos.

INTRODUÇÃO

A Região dos Lagos, situada na costa leste do estado do Rio de Janeiro, é famosa por suas belezas naturais, com praias litorâneas e lagunares, sendo muito atrativa sob o ponto de vista turístico. É também uma das 14 áreas no Brasil designadas como Centros de Diversidade Vegetal (Araújo, 1997) pelo Fundo Mundial para a Natureza (WWF) e pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), que a denominaram como Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio. Esta designação ocorreu em função da condição especial que ocupa no litoral sudeste brasileiro, em termos de clima e vegetação. Sua rica fauna e flora, com numerosas espécies endêmicas e ameaçadas, apresenta grande valor paisagístico e interesse científico (Araújo et al., 2004).

O período do ano em que a água disponível para as plantas ocorre em quantidades reduzidas, imprime profundas modificações sobre os seres vivos em geral, e, em especial, sobre a vegetação. Os estudos conduzidos por Gaussen & Bagnoulus (1953), com base em trabalhos de ecologia vegetal realizados por diversos pesquisadores, em diferentes partes do mundo, determinaram a importância da estação seca para a caracterização do clima de um local e a associação ao tipo de vegetação predominante.

[1] Eng[a]. Agrônoma, EMATER-RIO / PGCA/UFF, biologica@aldeia.psi.br.
[2] Professor Adjunto do Departamento de Geografia/UFF
[3] Professor Adjunto do Departamento de Geografia/UFF. Endereço de correspondência: Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental-PGCA, Instituto de Geociências, Campus Praia Vermelha, Boa Viagem, Niterói/RJ.CEP: 24.210-340

Tendo em vista a importância do clima na distribuição espacial dos tipos de vegetação e na caracterização hidrológica de uma região, e a necessidade de aprofundar os estudos sobre o Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, o presente trabalho apresenta uma contribuição ao estudo ambiental da Região dos Lagos, com enfoque climático, detendo-se, principalmente, na análise da precipitação e do balanço hídriço, na área de abrangência da Estação Meteorológica de Iguaba Grande.

MÉTODOS e TÉCNICAS

Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo localiza-se na Região dos Lagos, nas margens da Lagoa de Araruama, no município de Iguaba Grande. Faz parte da Meso Região das Baixadas Litorâneas do Estado do Rio de Janeiro e da Macro Região Ambiental 4, da Bacia da Região dos Lagos, do Rio São João e Zona Costeira Adjacente.

A Região dos Lagos enquadra-se no Domínio Geoambiental da Faixa Litorânea, sendo ocupada, principalmente, por colinas baixas e planícies, com altitude variando de zero a 300 metros (CPRM, 2000; Golfari & Moosmayer, 1980). Os solos são classificados entre os planossolos hidromórficos eutróficos e argissolos (EMBRAPA, 2004). Na parte alta aflora a Unidade Região dos Lagos, formada no período pré cambriano, representada por gnaisses graníticos, granodioríticos e migmatitos. Nas baixadas predominam as formações recentes do quartenário, compostas por areias quartzosas misturadas a argilas e matéria orgânica, às vezes situadas acima de sedimentos pré-cambrianos (DRM, 1982;RESUB, 2001).

O projeto RADAMBRASIL (Ururahy et al., 1983) identificou quatro tipos de formações vegetais nesta região: a Floresta Estacional Semidecidual, que ocupa as terras baixas não marinhas, os tabuleiros e as serras litorâneas mais próximas do mar e da Lagoa de Araruama; a Floresta Ombrófila Densa, restrita às serras mais afastadas do mar, aos grotões úmidos e as vertentes meridionais; as Formações Pioneiras que ocupam as planícies de origem marinha, incluíndo os campos de dunas, flúvio-marinha e aluvial; e nas vertentes dos morros que recebem os ventos marinhos, ocorre uma vegetação baixa, densa e emaranhada (Estepe/Savana-Estépica), com características fisionômicas semelhantes à Caatinga nordestina.

O clima da região foi classificado por Golfari & Moosmayer (1980), usando o método de Thornwaite, como tropical sub úmido seco. Para Barbieri (1984), que utilizou o método de Köppen, o mesmo é uma transição entre o clima tropical com chuvas de verão e seca de inverno e o clima semiárido quente. As temperaturas são amenas e regularmente distribuídas, com precipitação abaixo de 1000 mm/ano e ventos freqüentes.

O clima local apresenta características diferenciadas em relação as demais regiões litorâneas vizinhas, contituindo-se em verdadeiro enclave de clima seco em meio a um contexto climático regional úmido. Pesquisadores acreditam que este atributo climático esteja associado a diversas características locais. Entre elas destaca-se o afastamento em relação a Serra do Mar, a situacão fisiográfica de planície adentrando no mar, a mudança brusca de direção da linha da costa na altura de Cabo Frio e aos frequentes ventos de nordeste. (Barbieri, 1975; Silva, 1973; Turcq *et al.*, 1999).

A região sofreu intenso processo de desmatamento na segunda metade do século XX, em decorrência do crescimento populacional e urbano. Bohrer (2003) verificou uma redução de mais de 30% da cobertura vegetal natural neste período. Este processo contribui muito para a redução do processo de infiltração de água na matriz dos solos, conseqüentemente contribuindo para a redução do seu potencial hídrico.

Em grande parte desta microregião os recursos hídricos são escassos, contando apenas com pequenos rios e córregos. Os aqüíferos subterrâneos são fraturados e intergranulares,

de baixo potencial hidráulico, apresentando em alguns pontos problemas de salinidade (RESUB, 2001).

Metodologia

Para a caracterização climática, utilizou-se dados da estação meteorológica de Iguaba Grande, situada no Campus Experimental da Universidade Federal Fluminense (lat 22° 50` S, long. 42° 10` W, 5,8m de altitude), no município de Iguaba Grande. Foram estabelecidas as normais climatológicas de precipitação, de temperaturas média compensada (Serra, 1938), máxima e mínima e umidade relativa do ar, do período 1970 a 1999. Também foram analisados dados de precipitação máxima e dias de chuva do período de 1970 a 1995. A série de dias de chuva apresentou falhas nos anos de 1989, 1990 e 1991 e a série de umidade relativa do ar nos meses de maio a setembro de 1997.

Para determinação da evapotranspiração foi utilizado o método de Thornthwaite (1948) e o de Thornthwaite e Mather (1955) para o Balanço Hídrico. Nos cálculos utilizou-se planilha eletrônica desenvolvida por Rolim e Sentelhas (1998), adotando capacidade de armazenamento (CAD) igual a 100mm. Calculou-se os índices de umidade e de aridez e classificou-se o clima local pelo método de Thornthwaite (1948).

Para verificar o comportamento da precipitação foram calculadas as anomalias anuais, retirando o valor da normal das precipitações totais anuais. Para melhor visualização dos resultados, foram calculados os valores percentuais das anomalias.

O clima local foi também analisado em relação ao desenvolvimento vegetal utilizando a Classificação Bioclimática de Gaussen (1957). Segundo Galvão (1967), essa classificação permite uma boa comparação entre o clima e o tipo de vegetação natural típica de uma região. Para isso, compararam-se os valores médios de precipitação com os obtidos para o dobro da temperatura. De posse desses dados, montou-se o Diagrama Ombrotérmico e calculou-se o índice xerotérmico, utilizando os valores médios mensais de precipitação, temperatura, umidade relativa do ar e de dias sem chuva. No cálculo do índice, foi desconsiderada a contribuição do orvalho e do nevoeiro pela indisponibilidade desses dados. Foi feita a classificação bioclimática (Gaussen e Baugnoulus, 1963) e definidos os períodos secos para cada ano da série histórica pelo mesmo método.

RESULTADOS

A área apresenta temperaturas amenas, variando em média de 21 °C a 27 °C, sendo de 20,5 °C a média das mínimas e 27,9 °C a média das máximas. A precipitação média mensal normal é de 76,7 mm e a média anual normal é de 920 mm. A umidade relativa do ar varia de 74,6% a 78,7% (Tab. 1).

Os valores encontrados para os índices de aridez (24,1), de umidade (-14,47) e térmico (1244) enquadram o clima da área de estudo na categoria CIWA'a`, clima tropical sub-úmido seco, megatérmico, com deficiência moderada de água no inverno e evapotranspiração potencial acumulada no verão de 35%.

De acordo com a classificação bioclimática de Gaussen, o clima enquadra-se na categoria 4dth, isto é, clima tropical xeroquimênico, subtermaxérico, com temperatura do mês mais frio de 21,1 °C, índice xerotérmico de 17,67 e período seco de 1 mês, no inverno. Acredita-se que a falta de informações sobre orvalho e nevoeiro não tenha prejudicado a classificação climática, pois o valor de 17,67 já inclui este clima entre aqueles menos sujeitos a seca, isto é, com índice xerotérmico entre 0 e 40.

A evapotranspiração potencial de 1244,0 mm/ano, muito acima da precipitação média anual de 920,0 mm, evidencia a existência de um elevado déficit hídrico na região, detalhado no Balanço Hídrico Normal Mensal, (Tab.2).

Tabela 1 – Normais climatológicas da Estação Meteorológica de Iguaba Grande/RJ,1970-1999.

Meses	Precipitação (mm)	U.R. (%)	Temperatura (ºC)		
			Temp. Mín	Temp. Máx	Temp. Comp.
Jan.	91.8	76.5	23.6	30.9	26.3
Fev.	62.9	74.6	23,0	31.8	26.9
Mar.	91.1	77.4	23	30.5	26.2
Abr.	83.3	78	21.3	28.6	24.6
Mai.	81.2	78.7	19.4	26.7	22.7
Jun.	49.6	78.3	18,0	25.4	21.4
Jul.	54.2	77.4	17.7	25.4	21.1
Ago.	39.3	76.3	18.3	25.6	21.4
Set.	70.7	77.5	18.9	25.6	21.8
Out.	78.8	78.2	20,o	26.6	22.9
Nov.	111.1	78.2	21,0	27.8	24,0
Dez.	106.2	77.8	22.3	29.4	25.5
Média	76.7	77.4	20.5	27.9	23.7

Tabela 2 – Balanço Hídrico (Thornthwaite e Mather, 1955). Estação Meteorológica de Iguaba Grande/RJ, 1970-1999.

Meses	T	P	ETP	P-ETP	NEG-AC	ARM	ETR	DEF	EXC
	°C	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm
Jan	26.3	91.8	148.79	-57.0	-507.9	0.62	92.3	56.5	0.0
Fev	26.9	62.9	144.63	-81.7	-589.6	0.27	63.2	81.4	0.0
Mar	26.2	91.1	142.16	-51.1	-640.7	0.17	91.2	50.9	0.0
Abr	24.6	83.3	108.17	-24.9	-665.5	0.13	83.3	24.8	0.0
Mai	22.7	81.2	83.69	-2.5	-668.0	0.13	81.2	2.5	0.0
Jun	21.4	49.7	65.40	-15.7	-683.7	0.11	49.7	15.7	0.0
Jul	21.1	54.2	64.34	-10.1	-693.9	0.10	54.2	10.1	0.0
Ago	21.4	39.3	69.07	-29.8	-723.6	0.07	39.3	29.7	0.0
Set	21.8	70.7	74.36	-3.7	-727.3	0.07	70.7	3.7	0.0
Out	22.9	78.7	93.82	-15.1	-742.4	0.06	78.7	15.1	0.0
Nov	24.0	111.1	109.62	1.5	-417.3	1.54	109.6	0.0	0.0
Dez	25.5	106.2	139.76	-33.6	-450.9	1.10	106.6	33.1	0.0
Totais	-	920.2	1243.80	-323.6		4	920.2	323.6	0.0
Médias	23.7	76.7	103.65	-27.0		0.4	76.7	27.0	0.0

As figuras 1a e 1b apresentam a representação gráfica do balanço hídrico normal, do período 1970 a 1999. A análise destas figuras evidencia o elevado déficit hídrico (DH) que a área está submetida, ao longo dos doze meses do ano. Os maiores déficits foram encontrados nos meses de janeiro, fevereiro e março, quando são atingidas as máximas temperaturas anuais, cuja máxima média compensada ocorre no mês de fevereiro (27,0 °C).

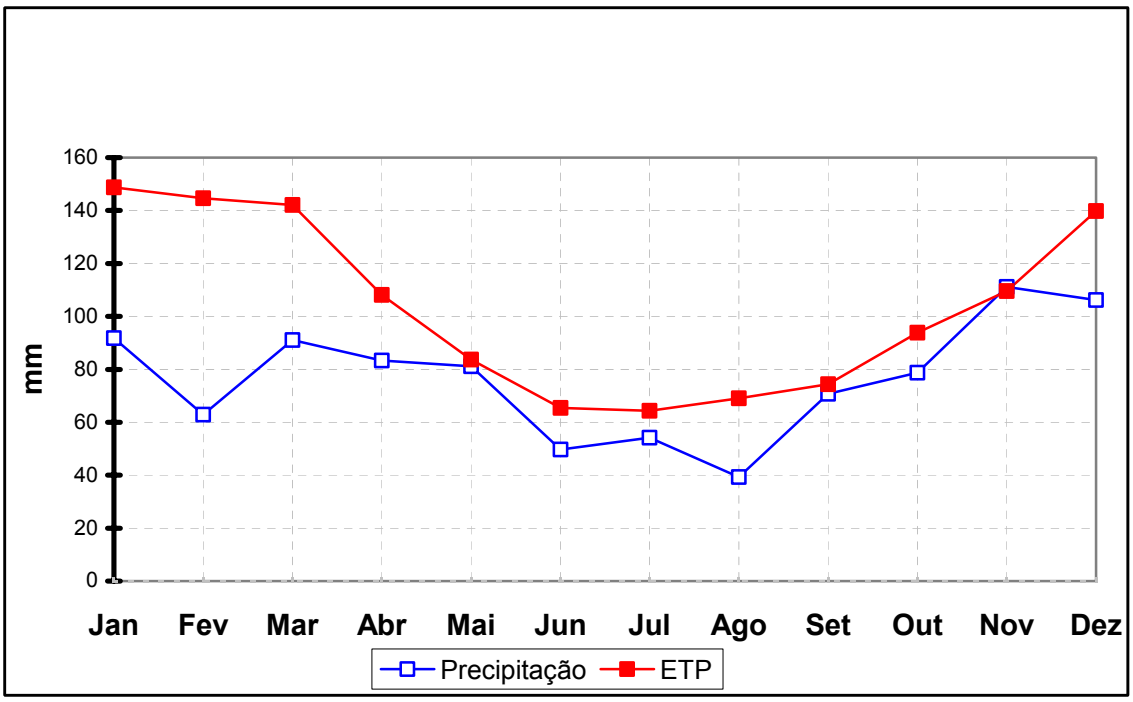

Figura 1a – Gráfico do Balanço Hídrico. Estação Meteorológica de Iguaba Grande/RJ.

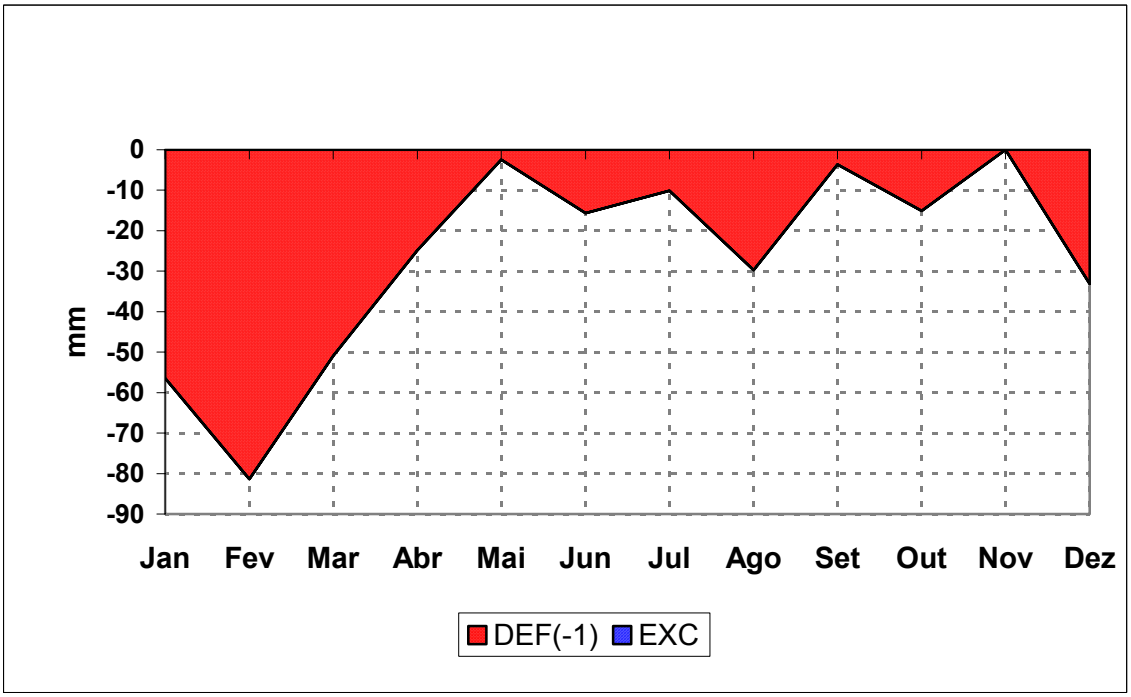

Figura 1b – Extrato do Balanço Hídrico. Estação Meteorológica de Iguaba Grande/RJ.

Os valores mínimos de temperatura média compensada e de evapotranspiração ocorrem no mês de julho e correspondem a 21,1°C e 64,3 mm, respectivamente. No período de inverno, há um aumento relativo do déficit hídrico, causado principalmente pela escassez de chuvas, cuja precipitação mínima (39,3 mm), ocorre no mês de agosto (Tab. 2).

A variação interanual da precipitação está ilustrada no gráfico da Figura 2. Nele constata-se que, freqüentemente as anomalias anuais de precipitação alcançam valores acima de 20% e, em alguns anos, passa de 30% da precipitação média anual. Estas variações positivas e negativas evidenciam a variabilidade interanual da precipitação, variando do mínimo de 548,5 mm em 1997, ao máximo de 1389,2 mm, em 1988.

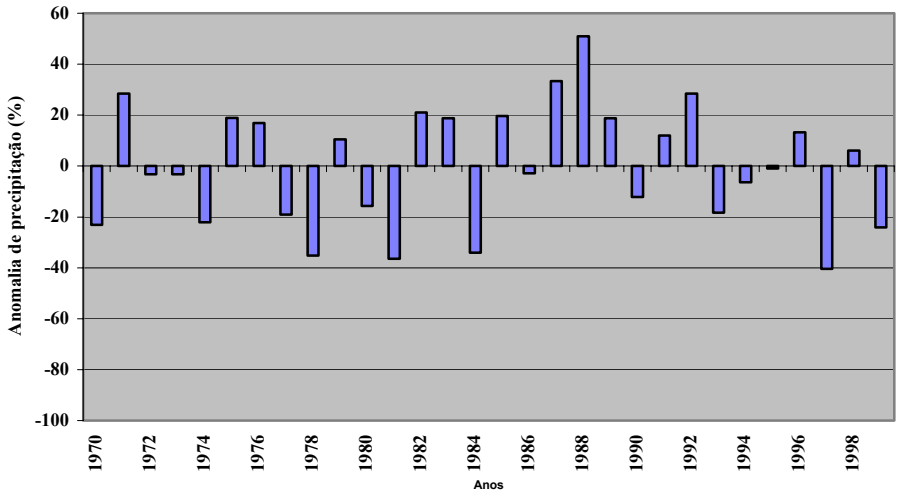

Figura 2 – Percentual de anomalias das precipitações anuais. Estação Meteorológica de Iguaba Grande/ RJ, 1970-1999.

O Balanço Hídrico Normal ilustrado nas figuras 1a e 1b, mostra que não existe acúmulo de água, em nenhum mês do ano. Entretanto, o Diagrama Ombrotérmico de Gaussen, feito com os dados médios de precipitação e temperatura de 30 anos, indica a existência de apenas 1 mês seco no ano (Fig. 3). Contudo, embora apresente características de clima pouco sujeito à seca, a avaliação dos dados de cada ano demonstra que há uma predominância de anos com mais de 60 dias secos, como pode ser visto na Tabela 3. Existe ainda uma freqüência relativamente alta de anos com mais de 90 dias consecutivos de seca. Além disso, há a ocorrência de anos com 4 a 6 meses secos consecutivos, e outros anos com dois períodos de 2 ou mais meses secos, no mesmo ano. Verifica-se também que existe uma grande variação da época e da duração do período seco, em cada ano da série analisada e que, em média, ocorrem 4 meses secos por ano.

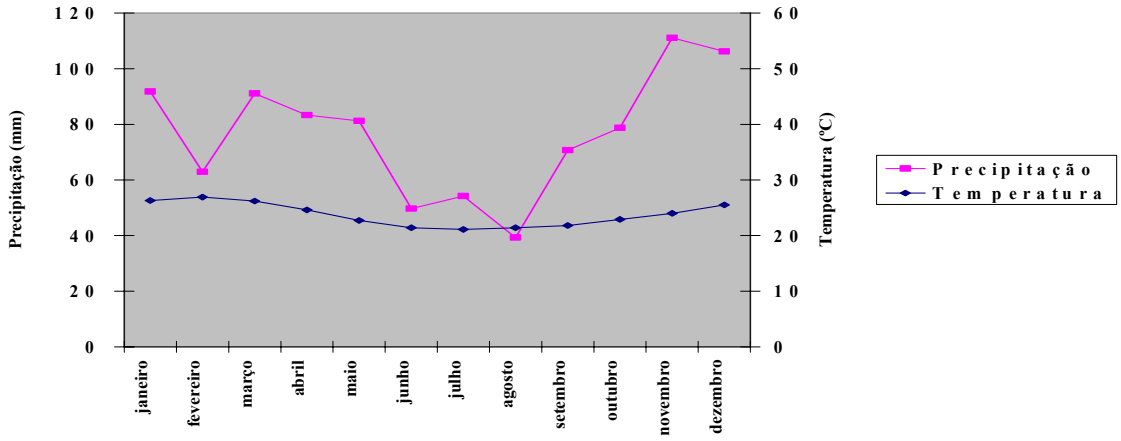

Figura 3 – Diagrama Ombrotérmico de Gaussen. Estação Meteorológica de Iguaba Grande/RJ, 1970/1999.

Esses resultados confirmam que a área apresenta um clima mais seco do que a maior parte das baixadas litorâneas do estado. O mapa de vegetação do Projeto Radambrasil (1983) apresenta parte da área como limite entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual, provavelmente em decorrência do uso da classificação bioclimática de Gaussen para delimitar as duas regiões fitoecológicas. Entretanto, apresenta também um enclave de Estepe (ou Savana-Estépica) localizado na Serra de Sapiatiba, localizado a 2-3 km da Estação Meteorológica de Iguaba Grande, delimitando diretamente com a Floresta Densa, situação pouco normal, tendo em vista a grande diferença

bioclimática entre as duas formações. Observações da vegetação remanescente na área do Campo Experimental da UFF indicam ser a vegetação local muito similar fisionômica e floristicamente às outras áreas da região mapeadas como Estepe, com abundância de cactáceas e árvores espinhosas decíduas.

Tabela 3 – Distribuição de períodos secos pelo critério de Gaussen. Estação Meteorológica de Iguaba Grande/RJ.

Anos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	No. Mes. Seco
1970	91,9	16,7	3,1	70,0	14,6	47,4	72,1	65,1	42,1	86,3	142,9	55,2	4
1971	48,9	84,7	57,5	93,3	273,9	104,6	10,5	99,2	77,4	45,8	150,6	135,5	1
1972	53,2	53,5	97,4	170	73,7	15,1	69,5	91,3	32,8	71,0	77,0	86,1	2
1973	33,9	74,0	149,8	37,3	137,3	17,6	40,5	50,9	76,7	68,2	114,9	89,0	4
1974	59,6	7,9	29,4	91,8	36,8	90,6	2,7	11,0	37,4	103,1	60,5	186,7	6
1975	202,3	73,1	51,7	42,5	181,4	16,6	29,8	1,7	46,9	190,6	195,8	62,1	5
1976	98,9	44,0	73,7	116	142,8	34,4	64,8	72,5	121,3	155,5	57,4	94,2	2
1977	55,1	0,0	33,4	119	68,3	3,6	77,7	10,2	68,8	57,2	187,3	63,7	4
1978	45,2	14,6	51,4	44,9	64,0	18,3	24,2	33,0	44,0	29,9	163,0	64,5	8
1979	201,0	166,6	29,0	74,1	47,0	59,9	80,9	21,1	94,1	43,5	87,5	112,0	3
1980	81,6	38,1	0,0	78,2	11,9	29,7	6,5	57,8	69,1	89,0	175,6	138,2	5
1981	80,9	4,5	94,4	31,3	6,7	12,0	28,5	25,6	3,0	86,2	53,1	158,6	7
1982	182,6	34,3	327,2	62,4	28,3	28,8	61,9	15,0	12,7	82,9	43,4	234,2	6
1983	36,5	6,0	116,2	79,4	54,4	130,8	36,4	16,7	212,2	141,7	92,5	169,6	4
1984	30,0	14,1	30,5	93,4	68,6	7,4	52,5	77,3	23,5	36,7	97,2	76,3	6
1985	224,8	64,3	60,0	115	76,9	33,9	26,9	54,6	50,9	94,8	134,8	163,5	2
1986	59,5	159,1	166,9	87,8	64,4	8,8	95,6	27,1	25,6	29,5	32,8	136,9	5
1987	52,4	202,6	76,4	248	109,5	102,7	33,5	56,2	85,2	100,1	77,4	83,8	2
1988	56,1	218,1	46,6	114	156,1	88,1	118	25,5	49,7	140,1	187,9	189,1	2
1989	39,0	159,3	117,4	90,9	83,2	147,2	40,7	16,9	116,1	50,2	98,1	133,7	2
1990	12,1	21,5	22,4	138	92,5	46,0	76,3	45,0	100,2	79,6	152,2	21,6	4
1991	171,9	35,2	215,3	58,5	47,1	57,6	54,6	31,5	90,3	72,4	116,8	78,7	2
1992	198,9	30,3	31,7	65,7	31,0	56,9	165	60,9	174,4	87,2	193,4	86,1	3
1993	55,4	57,1	79,8	43,7	84,0	77,4	46,1	24,6	100,9	53,6	35,4	93,6	3
1994	115,2	0	242,4	107	50,4	88,5	71,1	19,6	32,2	15,6	67,8	51,1	4
1995	68,9	74,7	24,2	41,1	175,0	15,6	119	34,7	46,2	108,5	142,1	61,4	4
1996	64.1	74.7	24.1	41.0	174.6	15.3	119.3	34.4	45.9	108.6	142.1	61.4	4
1997	83.3	83.3	256.1	84.7	55.8	61.9	31.6	33.1	152.1	24.7	129.4	45.3	4
1998	115.9	13.9	52.5	17.0	50.0	13.6	3.3	19.1	50.6	86.2	60.9	65.5	6
1999	122.5	83.8	27.9	31.6	127.7	36.1	52.3	44.3	56.0	88.2	112.1	193.8	3
											Média meses secos		3,9

* Os dados das células correspondem às precipitações mensais em milímetros.

** A cor laranja em algumas células indica os meses secos pelo critério de Gaussen.

A classificação dessas áreas como Estepe vem levantando um debate entre alguns pesquisadores, tendo em vista estar a mesma dentro do Domínio (Província Biogeográfica) da Mata Atlântica (Araújo et al., 1997). Alguns autores vem classificando todas as áreas com vegetação arbórea (excetuando as planícies arenosas costeiras) como Floresta Estacional Semidecidual (Fárag, 1998), apesar desta formação geralmente apresentar um porte maior e um aspecto xerófito bem menos acentuado. Estudos recentes, alguns dos quais ainda em andamento (Dantas, 2005), indicam que a vegetação arbórea da região é bastante heterogênea, tanto do ponto de vista florístico como estrutural, resultante tanto da heterogeneidade do ambiente físico quanto da ocupação e exploração antrópica. A delimitação dos diferentes tipos, portanto, depende de estudos que combinem imagens (aerofotos ou orbitais) de alta resolução, com uma amostragem florística e estrutural detalhada.

Quanto ás implicações relacionadas ao uso agrícola, os resultados obtidos por ambos os métodos (Gaussen, 1957; Thorntwaitee Mather, 1955) indicam a ocorrência de vários meses

secos, o que aliado à possibilidade de existência de salinidade da água subterrânea, pode comprometer a qualidade da água de irrigação, aumentando os riscos de degradação do solo. A variabilidade interanual das precipitações, com a ocorrência de anos muito secos e outros com maior oferta de chuvas pode prejudicar o desenvolvimento vegetal, principalmente, de plantas em início de crescimento, pois podem não estar completamente estabelecidas quando da ocorrência de períodos prolongados de seca.

A freqüência de ocorrência de períodos secos relativamente longos indica uma possível limitação à regeneração da vegetação natural em virtude do stress hídrico, além do maior risco de ocorrência de queimadas, o que também pode dificultar o crescimento inicial de espécies arbóreas, o que deve ser levado em conta em projetos de recomposição da cobertura vegetal natural.

CONCLUSÃO

O enquadramento do clima como tropical sub-úmido seco megatérmico (pelo critério de Thorntwaite e Mather (1955) e como tropical quente subseco pela classificação de Gaussen (1957), diminui a preocupação em relação a um possível processo de desertificação, quando comparado com o clima semi-árido. As características do regime pluviométrico desse local evidenciam a necessidade de cuidados especiais com o meio ambiente, visando reduzir os efeitos da variabilidade interanual da precipitação na agricultura, bem como sobre os mananciais hídricos existentes.

Os resultados da análise (bio)climática suportam uma reavaliação dos limites entre as diferentes regiões fitoecológicas ou formações vegetais, com uma possível ampliação da área atualmente mapeada como Floresta Semidecidual, aliada a uma reavaliação da classificação das áreas atualmente mapeadas como Estepe. A ampliação das áreas de levantamentos, e análise integrada de dados florísticos, estruturais e ambientais poderá ajudar a caracterizar e delimitar de modo mais preciso os diferentes tipos de vegetação arbórea deste importante Centro de Diversidade Vegetal, área de ocorrência natural de espécies como o mico-leão-dourado e o pau-brasil (*Caesalpinea equinata*), outrora abundante e que apesar de raro, ainda ocorre em diversos fragmentos da região.

O uso integrado de dados climáticos e de outras condicionantes físicas pode fornecer também informações valiosas para o planejamento das intervenções na área, permitindo a redução de perdas econômicas e da degradação ambiental. Este trabalho é uma contribuição para este objetivo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO. D.S.D. Cabo Frio Region. In: Davis, S.D., V.H. Heywood., O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A. C. Hamiltion (eds). Centres of Plants DiversitY: A guide and strategy for their conservation. V. 3, The Americas, WWF/IUCN, Oxford , p. 373-375, 1997.

ARAÚJO. D.S.D. (Org.) Definição de Unidades de Conservacão e Proposta de Plano de Manejo, Praia Grande, Arraial do Cabo, RJ. Relatório Técnico. Rio de Janeiro. 2004.

BARBIERI, E. B. Ritmo Climático e Extracão do Sal em Cabo frio. Separata da Rev. Bras. de Geografia. 37(4) : 23-109, 1975.

BARBIERI, E. B. Cabo Frio e Iguaba Grande, dois microclimas distintos a um curto intervalo espacial. Restingas: Origem, Estrutura, Processos, Niterói, p.3-12,1984.

BOHRER, C.B.A.. Ecology and Biogeography of a Atlantic Montane Forest in Southeastern Brazil. PhD thesis. University of Edinburgh. 1998.

BOHRER, C. B. A. Evolução da cobertura de florestas e de vegetação secundária no Estado do Rio de Janeiro. In: FUNDAÇÃO CENTRO DE INFORMAÇÕES E DADOS DO RIO DE JANEIRO. Índice de Qualidade dos Municípios –IQM Verde II. 2ª ed. ampl. rev. Rio de Janeiro. p.- , 2003.

CPRM. Mapa Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro [online]. 2000. Disponível: http://www.cprm.gov.br/geo/rjinicio.html. [capturado maio/2004] .

DANTAS, H.G.R. Vegetação e Paisagem do Município de Armação dos Búzios, RJ. Dissertação de mestrado. Escola Nacional de Botânica. J.B.R.J. Rio de Janeiro. 2005.

DRM. Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro, 1982. Projeto carta geológica do Estado do Rio de Janeiro, 1, escala 1:50 000. Gov. do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Indústria , Comércio e Turismo. fl SF.23-Z-B VI-2 e SF 24-Y-VI.

EMBRAPA. Mapa de Solos e de Vulnerabilidade da Região dos Lagos. [online]. 2004. Disponível: http:// www.cnps.embrapa.br/solosbr [capturado em junho/2004].

GALVÃO, M. V. Regiões Bioclimáticas do Brasil . Rev. Bras. Geografia 29(1): 3-36, 1967.

GAUSSEN, H. & BAGNOULS, F. Os Climas Biológicos e Sua Classificação . Boletim Geográfico Ano XXII - Setembro - Outubro n. 176. Conselho Nacional de Geografia. IBGE. Rio de Janeiro, 1963.

GOLFARI, L. & MOOSMAYER, H. Manual de Reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro. BD-RIO.Rio de Janeiro..382 p. 1980.

SILVA, .P.M.M. A ressurgência em Cabo Frio. IPqM – Ministério da Marinha. 78: 1-56. 1973

RESUB. Caracterização Hidrogeológica Básica dos Municípios de São Pedro da Aldeia e Iguaba Grande. Rio de Janeiro. 50 p., 2001.

ROLIM, G. S. & SENTELHAS, P. C. Planilha Eletrônica Balanço Hídrico Normal [online]. 1999. Disponível : http://www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag99/artigo09.htm [capturado em fevereiro/2005].

THORNTHWAITE, C. W. An approach towards a rational classification of climate. Geographycal Review, London, n.38, p. 55-94, 1948.

THORNRHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. The Water Balance. Publications in Climatology. New Jersey. Certeton. 1955.

TURCQ. B., MARTIN, L.; FLEXOR, J. M.; SUGUIO, K. & TASAYACO-ORTEGA, L. Origin and evolution of Quaternary coastal plain between Guaratiba and Cape Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. In Knoppers, B. A., Bidone, E.D. & Abrão, J.J. (Eds). Environmental Geochemistry of Coastal Lagoon System of Rio de Janeiro Brazil. Série Geoquímica Ambiental, 6:25-46. 1999.

URURAHY, J.C.C., COLLARES, J.E.R., SANTOS. M.M. & BARRETO, R.A.A. Vegetação – As regiões ecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. p.553-623. In: Levantamento de Recursos Naturais, Folha S. F. 23/24 – Rio de Janeiro/Vitória. Vol. 32. MME-SG/Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro. 1983.